

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-214289  
(43)Date of publication of application : 30.07.2003

(51)Int.Cl.

F02M 51/06

(21)Application number : 2002-010216

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 18.01.2002

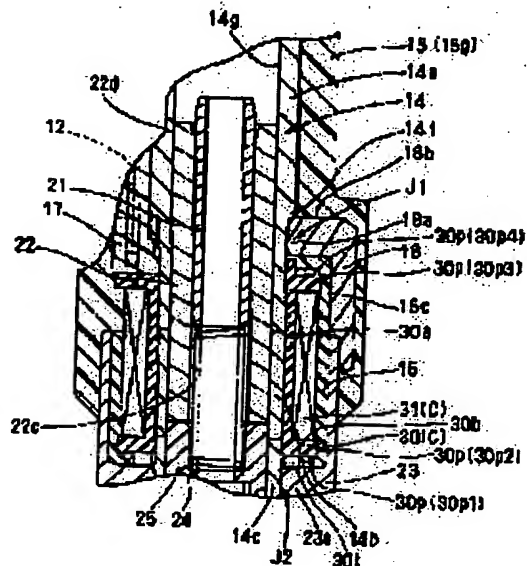
(72)Inventor : MIMURA EIJI

## (54) FUEL INJECTION VALVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel injection valve with structure which an electromagnetic driving part is airtightly held by a resin coating member.

**SOLUTION:** The fuel injection valve comprises: a metallic inner cylindrical member 14 in which a movable element 25 and a valve member 26 are axially reciprocally accommodated to form a part of a magnetic circuit; a driving coil C; a first metallic outer frame member 18 mounted on an outer periphery of the metallic inner cylindrical member 14 through a driving coil C and abutting on the metallic inner cylindrical member 14 at its tip part 18a so as to form another part of the magnetic circuit; and a resin coating members 13, 15 coating an outer peripheral face of at least the first metallic outer frame member 18 over the whole face, and attached to the coil 31, bobbin 30 and the metallic outer frame member 18, 23. The bobbin 30 has a cylindrical part 30a wound with the coil 31 on the outer peripheral side and a flange part 30b formed on the both ends of the cylindrical part 30a. A projection part 30p projecting on a boundary surface of the resin coating member 15 is formed on the flange part 30b over the whole face.



Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-214289

(P2003-214289A)

(43)公開日 平成15年7月30日(2003.7.30)

(51)Int.Cl.  
F 0 2 M 51/06

識別記号

F I  
F 0 2 M 51/06

テームト\*(参考)

T 3 G 0 6 6

A

H

M

S

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-10216(P2002-10216)

(22)出願日 平成14年1月18日(2002.1.18)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 三村 栄二

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 100096998

弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

Fターム(参考) 3G066 AD07 BA36 CC01 CC03 CC06U

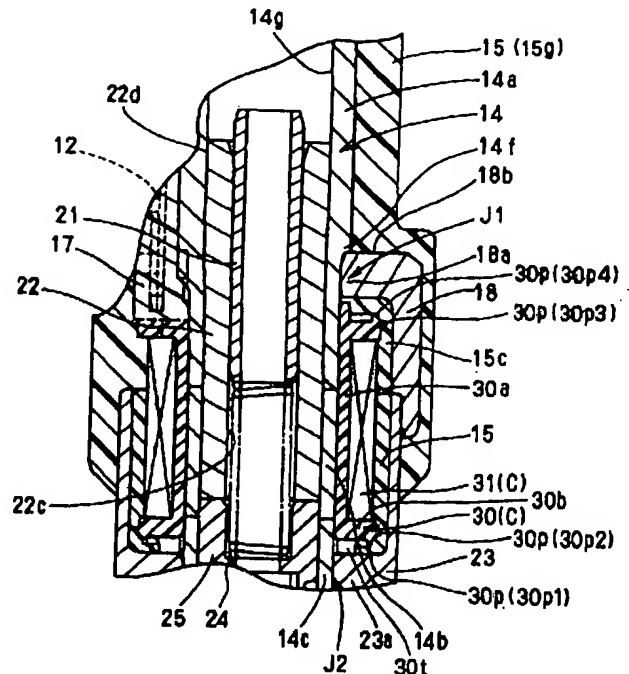
CC14 CD17 CE22 CE34

(54)【発明の名称】 燃料噴射弁

(57)【要約】

【課題】 電磁駆動部が樹脂外套部材で気密に保持される構造を備える燃料噴射弁を提供する。

【解決手段】 可動子25および弁部材26を軸方向に往復移動可能に收容し、かつ磁気回路の一部を構成する金属内筒部材14と、駆動コイルCと、金属内筒部材14の外周に駆動コイルCを挟んで配設され、磁気回路の他の一部をなすように先端部18aが金属内筒部材14に当接する第1金属外枠部材18と、少なくとも第1金属外枠部材18の外周面を全周にわたって被覆し、かつコイル31、ボビン30、および金属外枠部材18、23に被着する樹脂外套部材13、15とを備え、ボビン30は、外周側にコイル31が巻回される筒部30aと、筒部30aの両端に形成されるフランジ部30bとを有しており、フランジ部30bには、樹脂外套部材15との界面に突出する突起部30pが全周にわたって設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 可動子、および該可動子に係合される弁部材を軸方向に往復移動可能に収容するとともに、前記可動子の駆動のための磁気回路の一部を構成する金属内筒部材と、

前記磁気回路を作動させるように、通電により電磁力を発生するコイルと、前記コイルが巻回される樹脂製のボビンとを有する駆動コイルと、

前記金属内筒部材の外周に前記駆動コイルを挟んで配設され、前記磁気回路の他の一部となすように先端部が前記金属内筒部材に当接する金属外枠部材と、

前記金属外枠部材の外周面を全周にわたって被覆し、かつ前記コイル、前記ボビン、および前記金属外枠部材に被着する樹脂外套部材とを備え、

前記ボビンは、外周側に前記コイルが巻回される筒部と、前記筒部の両端に形成されるフランジ部とを有しており、前記フランジ部には、前記樹脂外套部材との界面に突出する突起部が全周にわたって設けられていることを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項2】 前記突起部は、前記樹脂外套部材を樹脂成形する際に、前記樹脂外套部材の樹脂材料が加熱されつつ、加圧されて流れる流路に突出するように周設されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料噴射弁。

【請求項3】 前記樹脂外套部材は、前記ボビンおよび前記コイルに被着する本体部と、前記本体部から延び、樹脂成形する際に加熱された前記樹脂材料が注入される注入口を有するゲート部とを備え、前記両フランジ部のうち、少なくとも前記ゲート部から遠ざかる位置にあるフランジ部には、前記流路の流れ方向に向かって横断するように、前記突起部が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の燃料噴射弁。

【請求項4】 前記ゲート部は、前記金属内周部材を被覆する外周筒部と、外部から電力供給を受けるためのターミナルが埋設されるコネクタ部とを備え、前記注入口は、前記コネクタ部と前記本体部との間に設けられていることを特徴とする請求項3に記載の燃料噴射弁。

【請求項5】 前記ゲート部から遠ざかる位置にある前記フランジ部には、前記ゲート部がある側とは反対の軸方向端面から延びる延設部が設けられていることを特徴とする請求項3または請求項4に記載の燃料噴射弁。

【請求項6】 前記延設部は、複数の略立方体の形状ものからなり、前記立方体が前記フランジ部に環状配置されていることを特徴とする請求項5に記載の燃料噴射弁。

【請求項7】 前記樹脂外套部材および前記ボビンは、熱可塑性樹脂で形成されていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料噴射弁に関する。

【0002】

【従来の技術】 燃料噴射弁としては、例えば自動車用内燃機関に用いられるものにおいて、燃料噴射量の調整を正確に行なうため、弁部が電磁駆動部によって開弁、閉弁されるとともに、開弁期間を可変に調整されるものが知られている。

【0003】 この種の燃料噴射弁は、弁部に電磁駆動部を固定する手段としての樹脂モールド等の樹脂成形部材（以下、樹脂外套部材）によって、弁部に装着される電磁駆動部を被覆しつつ、弁部と電磁駆動部とが被着固定されている（特開平11-70347号公報等）。

【0004】 特開平11-70347号公報によれば、固定子鉄心としての金属内筒部材と2枚のヨークとが、駆動コイルを挟んで溶接固定されている。さらに、樹脂外套部材が、2枚のヨークとコイルとの隙間を埋めるように構成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来構成では、燃料噴射弁の作動等による発熱で、樹脂成形部材と、金属部材である弁部等との熱収縮、膨張の差が発生し、これら別部材間に隙間が生じる可能性がある。場合によっては、この隙間から水分等が浸入して電磁駆動部の内部腐食による機能低下を引き起す可能性がある。

【0006】 本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、電磁駆動部が樹脂外套部材で気密に保持される構造を備える燃料噴射弁を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1によると、可動子、および可動子に係合される弁部材を軸方向に往復移動可能に収容するとともに、可動子の駆動のための磁気回路の一部を構成する金属内筒部材と、磁気回路を作動させるように、通電により電磁力を発生するコイルと、コイルが巻回されるボビンとを有する駆動コイルと、金属内筒部材の外周に駆動コイルを挟んで配設され、磁気回路の他の一部となすように先端部が金属内筒部材に当接する金属外枠部材と、金属外枠部材の外周面を全周にわたって被覆し、かつコイル、ボビン、および金属外枠部材に被着する樹脂外套部材とを備え、ボビンは、外周側にコイルが巻回される筒部と、筒部の両端に形成されるフランジ部とを有しており、フランジ部には、樹脂外套部材との界面に突出する突起部が全周にわたって設けられている。

【0008】 すなわち、可動子とともに磁気回路を構成する固定子鉄心としての金属内周筒部材と金属外枠部材との間に挟まれるように配置される駆動コイルと、金属外枠部材の外周面を全周にわたって被覆し、かつ駆動コイルを構成するコイル、およびコイルが巻回される筒部

と筒部の両端に形成されるフランジ部とを有するボビンと、金属外枠部材とに被着する樹脂外套部材とを備え、フランジ部には、樹脂外套部材との界面に突出する突起部が全周にわたって設けられている。これにより、コイルと金属外枠部材との間には樹脂外套部材が充填されるとともに、コイルが巻回される筒部の両端に配されるフランジ部と樹脂外套部材との界面が、フランジ部の全周にわたって突出する突起部を介して融着可能である。したがって、例えば樹脂モールド等の樹脂成形によって樹脂外套部材を形成する際、その製造過程で樹脂モールドが収縮しても、その界面の密着を維持でき、水分等の溶液によるコイルへの浸入を防止することができる。

【0009】上記突起部は、本発明の請求項2に記載するように、樹脂外套部材を樹脂成形する際に、樹脂外套部材の樹脂材料が加熱されつつ、加圧されて流れる流路に突出するように周設されている。

【0010】これにより、樹脂外套部材を樹脂成形する際に、例えば樹脂モールドの樹脂材料が加熱されつつ、加圧されることで、樹脂モールドの流れる流路に突出する突起部は、樹脂モールドによる成形熱によって、熔融されることができる。例えば所定の大きさ、つまり所定の熱容量の突起サイズに設定すれば、ボビンの先端部つまりフランジ部に突出する突起部は、樹脂外套部材の界面に接する突起部の外周側が容易に融解し、樹脂製のボビンと樹脂外套部材の界面は、突起部を介して確実に密着できる。

【0011】本発明の請求項3によると、樹脂外套部材は、ボビンおよびコイルに被着する本体部と、この本体部から延び、樹脂成形する際に加熱された樹脂材料が注入される注入口を有するゲート部とを備え、両フランジ部のうち、少なくともゲート部から遠ざかる位置にあるフランジ部には、流路の流れ方向に向かって横断するように、上記突起部が設けられている。

【0012】これにより、加熱された樹脂材料が注入される注入口を備えるゲート部から離れているフランジ部では、例えば樹脂モールド等の樹脂成形がなされる際、加熱された樹脂材料による成形熱が注入口からの離間距離に応じて冷えていくとしても、加熱されて熔融している樹脂材料の流れの一部を阻むことで、熔融している樹脂材料と突起部との摩擦熱によって、突起部を樹脂外套部材に融着させることが可能である。

【0013】上記ゲート部は、本発明の請求項4に記載するように、金属内周部材を被覆する外周筒部と、外部から電力供給を受けるためのターミナルが埋設されるコネクタ部とを備え、注入口は、コネクタ部と本体部との間に設けられている。

【0014】すなわち、樹脂成形する際に加熱された樹脂材料が注入される注入口を備えるゲート部側に、金属内周部材を被覆する外周筒部と、外部から電力供給を受けるためのターミナルが埋設されるコネクタ部とを備

え、樹脂外套部材が長尺である場合において、注入口をコネクタ部と本体部との間に設けるので、長尺の樹脂外套部材内に、樹脂成形中に加熱された樹脂材料を行き渡らせるとともに、本体部に配されたボビンの突起部に成形熱を効率的に与えることができる。

【0015】上記ゲート部から遠ざかる位置にあるフランジ部には、本発明の請求項5に記載するように、ゲート部がある側とは反対の軸方向端面から延びる延設部が設けられている。

【0016】これにより、突起部の位置から上記流路の終端までの距離を拡大できるので、樹脂成形時に、突起部が樹脂材料が熔融可能な所定温度以上にある時間を長くすることができる。

【0017】上記延設部は、本発明の請求項6に記載するように、複数の略立方体の形状ものからなり、これらの立方体がフランジ部に環状配置されている。

【0018】これにより、複数の略立方体がフランジ部に環状配置された軸方向端面に沿って、上記流路の終端のスペースをさらに拡大することが可能である。

【0019】本発明の請求項7によると、樹脂外套部材およびボビンが、熱可塑性樹脂で形成されているものに好適である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の燃料噴射弁を具体化した実施形態を図面に従って説明する。図1は、本発明の実施形態の燃料噴射弁の概略構成を表す断面図である。図2は、図1中の弁部周りの構成を表す断面図である。図3は、図1中の本発明の要部である電磁駆動部周りの構成を表す部分的断面図である。図4は、図3中の駆動コイル、特にボビンのフランジ部に設けられ、樹脂外套部材との界面に突出する突起部の配置状態を表す斜視的模式図である。図6は、本実施形態の駆動コイルに、樹脂モールド等の樹脂成形によって形成される樹脂外套部材が被着する際、樹脂外套部材と駆動コイル（詳しくは、ボビン）との界面を融着する突起部の周設状態を説明する模式図であって、図6(a)は樹脂外套部材と駆動コイルとの液密構造を説明する模式図、図6

(b)は、図6(a)中に配置した突起部のみを模式的に示す模式的構成図である。

【0021】（内燃機関の燃料噴射弁に適用する本実施形態の概略構成）図1および図2に示すように、燃料噴射弁1は、内燃機関、特にガソリンエンジンに用いられるものであって、内燃機関の吸気管に取付けられて燃料噴射することで内燃機関の燃焼室へ燃料を供給するものである。この燃料噴射弁1は、略円筒形状であり、弁部Bとしての弁ボディ29、および弁部材（以下、ノズルニードルと呼ぶ）26と、電磁駆動部Sとしてのボビン30に巻回された駆動コイルとしてのコイル31、コイル31に通電して生じる電磁力による磁束が流れる磁気回路を形成する金属外枠部材18、23、吸引部材2

2、金属内筒部材14、およびこの磁束による吸引力によって軸方向に移動可能な可動子としてのアーマチュア25とを含んで構成されている。

【0022】まず、弁部Bとしての弁ボディ29、弁部材としてのノズルニードル26等について以下説明する。なお、この弁部Bは、弁ボディ29の先端部に形成された燃料通路の出口に、噴孔28aを有する噴孔プレート28を配設して、この噴孔28aから燃料を噴射することにより燃料の計量を行なうものであればよい。

【0023】弁ボディ29は、金属内筒部材14の内壁に溶接により固定されている。詳しくは、図2に示すように、弁ボディ29は、金属内筒部材14の磁性筒部14cに圧入、または挿入可能になっている。この磁性筒部材14cの内壁に挿入された弁ボディ29を、磁性筒部14cの外周側から全周溶接する。

【0024】この弁ボディ29の内周側には、ノズルニードル26が当接、離間する弁座29aが形成されている。詳しくは、図2に示すように、弁ボディ29の内周側には、内燃機関へ燃料噴射する燃料の燃料通路が形成されており、内燃機関側の下流から燃料上流に向かって、弁座としての円錐斜面29a、大径円筒壁面29b、円錐斜面29c、ノズルニードル26を摺動自在に支承する小径円筒壁面29d、円錐傾斜面29eが順に形成されている。この円錐傾斜面すなわち弁座29aは、燃料噴射方向に縮径し、後述するノズルニードル26の当接部26cが当接、離間することで当接部26cと弁座29aとが着座可能に配置されている。これにより、燃料噴射する燃料の連通、遮断を行なう弁部としてのいわゆる開弁、閉弁が可能である。また、大径円筒壁面29bは、燃料溜り孔、つまりノズルニードル26と共に囲まれる燃料溜り室29fを形成しており、小径円筒壁面29dは、ノズルニードル26を摺動自在に支承するニードル支持孔を形成している。この小径円筒壁面29dにより形成されるニードル支持孔は、大径円筒壁面29bにより形成される燃料溜り孔より小径である。なお、円錐斜面29eは燃料上流に向かって拡張している。

【0025】なお、弁座29a、大径円筒壁面29b、円錐斜面29c、小径円筒壁面29d、円錐傾斜面29eは、後述の金属内筒部材14の内周とともに、ノズルニードル26を收容する案内孔を形成する。

【0026】弁部材としてのノズルニードル26は、ステンレスからなる有底筒状体であって、ノズルニードル26の先端部には、弁座29aに当接、離間可能な当接部26cが形成されている。詳しくは、図2に示すように、ノズルニードル26は、先端部すなわち燃料噴射側が燃料上流側に比べて小径の円柱状に形成される小径柱体部26dと、弁ボディ29の内周（詳しくは、小径円筒壁面29d）に摺動自在に支承される大径柱体部26eから構成されており、この小径柱体部26dの燃料噴

射側の端面は、面取りされて円錐傾斜面を形成しており当接部26cを構成している。これにより、当接部26cの径の大きさすなわちシート径は、小径円筒壁面29dのニードル支持孔の径より小さく形成され、よって、当接部26cが当接、離間する弁座29aの精密加工容易性と、弁座29aと当接部26cが当接する弁全閉時の弁密性確保とが両立可能である。すなわち、シート径は、弁ボディ29の小径円筒壁面29dにより形成されるニードル支持孔の孔径より小さいため、例えば、弁ボディ29の内周としての小径円筒壁面29d、円錐斜面29c、および大径円筒壁面29bと弁座29aを切削加工により形成した後、弁密性確保のために行なう、燃料上流側から燃料溜り室29fに刃物を挿入して弁座29aのシート部分の精密加工が容易にできる。一方、大径柱体部26eは、ノズルニードル26の燃料上流側に構成され、弁ボディ29の小径円筒壁面29dに摺動可能に收容されるよう、小径円筒壁面29dの内径よりやや小さい外径の円柱状に形成されている。これにより、大径柱体部26eの外周壁面と小径円筒壁面29dとが摺接するようにこれら壁面の間に所定の微小隙間が形成される。

【0027】また、大径柱体部26eの大部分は、薄肉の円筒状に形成され、図2に示すように、その内周壁面26aには、燃料噴射側下流に流れる燃料の内部通路26fが形成されている。この内部通路26fは、大径柱体部26eの燃料上流側の端面を穿孔加工する等によって形成されるものであって、その穿孔深さは、弁座29aに着座するとき生じる衝撃にノズルニードル26の底部が耐えられるような深さに設定される。

【0028】これにより、ノズルニードル26の軽量化と、弁座29aに当接する際生じる衝撃に対する強度確保とが両立できる。なお、このノズルニードル26の軽量化によって弁部Bの応答性向上が図れる。

【0029】なお、大径柱体部26eの内部通路の下流側には、下流側の弁座29aへ、すなわち燃料溜り室29fに連通するように、少なくとも1つの出口孔26bが設けられている。

【0030】噴孔プレート28は、燃料噴射弁1の先端側に、薄板状に形成されており、中央部に複数の噴孔28aが形成されている。この噴孔28aは、噴孔軸線および噴孔配列等により噴射方向の決定と、噴孔28aの開口面積および後述の電磁駆動部Sによる弁部Bの開弁期間によって噴孔28aから噴射する燃料噴射量の計量とができる。

【0031】次に、電磁駆動部Sとしてのコイル31、金属内筒部材14、吸引部材22、金属外枠部材18、23、およびアーマチュア25等について以下説明する。

【0032】駆動コイルとしてのコイル31は、図1に示すように、樹脂製のボビン30の外周に巻回されてお

り、このコイル31の端部には電気的に接続するターミナル12が設けられている。なお、このボビン30は、金属内筒部材14の外周に装着されており、また、金属内筒部材14の外周に形成された樹脂モールド13の外壁から突出するように、コネクタ部16が設けられており、このターミナル12がコネクタ部16に埋設されている。なお、コイル31とボビン30とは駆動コイルを構成している。

【0033】金属内筒部材14は、磁性部と非磁性部からなるパイプ材であり、例えば複合磁性材で形成されている。金属内筒部材14の一部を加熱して非磁性化することにより、図1に示す金属内筒部材14を、下方の燃料噴射側から上流に向かって、磁性筒部14c、非磁性筒部14b、および磁性筒部14aの順に形成している。なお、金属内筒部材14の内周14dには、アーマチュア収容孔14eが設けられており、非磁性筒部14bと磁性筒部14cとの境界近傍に、後述のアーマチュア25が収容されている。

【0034】また、コイル31に通電して生じる電磁力による磁束が流れる磁気回路を形成する金属内筒部材14の外周には、図1に示すように、金属外枠部材18、23、樹脂モールド15がコイル31を挟んで設けられている。詳しくは、金属外枠部材18、23のうち、第2金属外枠部材23がコイル31の外周を覆っており、第1金属外枠部材18はコイル31の燃料上流側に、リブ17を避けるよう、例えば扇状にコイル31の外周を覆うように設けられている。樹脂モールド15は金属外枠部材18、23の外周に形成され、樹脂モールド13と結合している。

【0035】これにより、コイル31に通電して生じる電磁力による磁束が、磁性筒部14a、後述の吸引部材22、後述のアーマチュア25、磁性筒部14c、第2金属外枠部材23、および第1金属外枠部材18、磁性筒部14aの順に流れる磁気回路を構成している。

【0036】なお、本発明の特徴である電磁駆動部S、特に駆動コイルが樹脂外套部材で気密に保持される構造については、後述する。

【0037】なお、図3に示すように、金属内筒部材14には、金属外枠部材を構成する第1金属外枠部材18、および第2金属外枠部材23のそれぞれ金属内筒部材14に当接する先端部18a、および環状部23aと金属内筒部材14との間で、それぞれ磁気回路を形成するための接合部としての第1接合部J1、および第2接合部J2が形成されている。なお、この第1接合部J1および第2接合部J2は、駆動コイル31の通電によって発生する電磁力の磁束がアーマチュア25を駆動するように作用する磁気回路が形成できればよく、先端部18aおよび環状部23aがそれぞれ金属内筒部材14との間で、少なくとも磁気的接続が維持できる程度に形成されていればよく、当接する程度であってもよい。

【0038】アーマチュア25は、磁性ステンレス等の強磁性材料からなる段付きの筒状体であって、ノズルニードル26に固定されている。これにより、コイル31に通電すると、コイル31に発生した電磁力による磁束が、吸引部材22を介してアーマチュア25に作用することで、アーマチュア25と共にノズルニードル26を、吸引部材22側の軸方向、つまり弁座29aから遠ざかる方向へ移動可能である。アーマチュア25の内部空間25eは、ノズルニードル26の内部通路26fとお互いに連通する構成となっている。

【0039】なお、アーマチュア25の吸引部材22側の対向面には、突起部25dが設けられている。これにより、吸引部材22にアーマチュア25が当接する状態（詳しくは、開弁状態）から、閉弁動作する際に、アーマチュア25と吸引部材22との接触面が突起部25dに起因して小さく抑えられているので、コイル31への通電停止すると、アーマチュア25の消磁が速やかに行なえる。したがって、閉弁応答性向上が図れる。

【0040】吸引部材22は、磁性ステンレス等の強磁性材料からなる円筒体であって、金属内筒部材14の内周14dに圧入等により固定されている。なお、この吸引部材22は、金属内筒部材14の内周14dに固定される軸方向位置を調節することで、図2中に示す弁リフト量Laを調整するものである。

【0041】付勢スプリング（以下、圧縮スプリングと呼ぶ）24は、吸引部材22の内周に配置されたアジャスティングパイプ21の端面と、アーマチュア25の内部空間25eを形成する段差部であるスプリング座25cとの間に挟まれることで、コイル31が通電されていないときには、アーマチュア25に固定されたノズルニードル26を弁ボディ29へ当接（詳しくは、当接部26cを弁座29aへ当接）させ閉弁させるように、アーマチュア25を弁ボディ29側へ所定の付勢力にて付勢する。

【0042】アジャスティングパイプ21は、吸引部材22の内周22cに圧入固定され、このアジャスティングパイプ21の圧入量により圧縮スプリング24の付勢力を所定の付勢力に調整できる。なお、このアジャスティングパイプ21は、ノズルニードル26を弁座29aに着座させるための付勢力を調節するように配置されていればよく、吸引部材22の内周22cに圧入されるものに限らず、金属内筒部材14等の燃料噴射弁1の燃料通路が形成されるいわゆる燃料噴射弁1の内周に圧入等の挿入固定により保持されるもの、あるいは吸引部材22の内周22cに螺合固定されるものであってもよい。

【0043】なお、以下、本実施形態では、付勢力の調節をする調節ブッシュとしてのアジャスティングパイプ21を、燃料噴射弁1の内周としての吸引部材22の内周22cに圧入固定される構成で説明する。

【0044】なお、金属内筒部材14の燃料噴射側に

は、弁ボディ29および噴孔プレート28が液密に収容されている。この噴孔プレート28は、弁ボディ29に液密に溶接され、この弁ボディ29が金属内筒部材14に液密に収容される構成でもよい。一方、金属内筒部材14の上方には、図1に示すようなフィルタ11が取付けられており、このフィルタ11によって、燃料噴射弁1の燃料上流から流入する燃料中に含まれる異物の除去が可能である。

【0045】なお、弁ボディ29と油密に固定される金属内筒部材14は、弁ボディ29とともにノズルニードル26を収容する案内孔を形成するので、弁ボディ29の一部でもある。

【0046】ここで、上述の構成を有する燃料噴射弁1の作動について以下説明する。

【0047】電磁駆動部Sの駆動コイル31に通電すると、このコイル31には電磁力を生じる。このとき、アーマチャ25とともに磁気回路を構成する金属内筒部材14（詳しくは、磁性筒部14a、14c）、金属外枠部材18、23、および吸引部材22に、コイル31に発生した電磁力による磁束が流れ、磁気回路が作動する。そして、アーマチャ25と吸引部材22において、吸引部25には、アーマチャ25を吸引する吸引力が発生する。これにより、アーマチャ25に固定されたノズルニードル26が、弁ボディ29の弁座29aから離間する。よって、弁ボディ29とノズルニードル26が開弁され、燃料噴射弁1の上流側から流入している燃料が、アーマチャ収容孔14e、内部通路26f等を経由し、噴孔28aを通して、内燃機関へ噴射される。

【0048】一方、通電を停止すると、コイル31に生じていた電磁力が消失するので、アーマチャ25を吸引部材22側へ吸引していた吸引力もなくなる。このため、アーマチャ25に付勢している圧縮スプリング24によって、ノズルニードル26が、弁ボディ29の弁座29aに当接する方向に押圧される。よって、弁ボディ29とノズルニードル26が開弁され、内燃機関へ噴射によって流出される燃料が遮断される。このとき、弁部Bの開弁状態（詳しくは、ノズルニードル26の当接部26cと弁座29cとが当接したときのシール状態）が弁密であれば、精度よく燃料流出の遮断ができる。

【0049】これにより、燃料噴射弁9は、通電期間、すなわち開弁期間を可変にすることにより、内燃機関へ噴射される燃料噴射量を調整できる。

【0050】しかしながら、上述の燃料噴射弁1の構成は、一般に、樹脂材と金属材という異なる部材をインサート成形等して一体的に固定されるものにおいて、樹脂材と金属材との熱膨収の差に起因した熱歪みによってこの異なる部材の突合わせ部分に隙間が生じ易る可能性がある。また、樹脂材同士であっても、樹脂材同士が二次樹脂成形によって一体成形される場合には、樹脂成形の熱収縮過程において、樹脂材同士に隙間が生じる場合が

ある。

【0051】この隙間を通じて水分等の溶液が外部から浸入すると、内部にある駆動コイルC、特に通電により電磁力を発生する巻回されたコイル31に腐食等が生じ、場合によっては駆動コイルC等の機能低下を引起す可能性はある。

【0052】（本実施形態の要部およびその詳細説明）そこで、本発明の実施形態では、以下の特徴を具備することで、電磁駆動部S、特に駆動コイルCが気密に保持される構造を備えた燃料噴射弁1を提供する。

【0053】まず、本発明の要部である電磁駆動部Sの周り、特に駆動コイルCを樹脂外套部材13、15によって被着する構造について、以下図1、図3、図4、および図6に従って説明する。

【0054】図1および図3に示すように、駆動コイルCは、アーマチャ25とともに磁気回路を構成する固定子鉄心としての金属内筒部材14と金属外枠部材18、23との間に挟まれるように配置されている。この駆動コイルCは、金属外枠部材18、23とともに、樹脂外套部材15によって被着され、詳しくは、駆動コイルCを構成するコイル31とボビンとが樹脂外套部材15によって被着されている。これにより、図3に示すように、コイル31と金属外枠部材18、23との間には樹脂外套部材が充填されることができる。

【0055】これにより、樹脂製のボビン31と樹脂外套部材15との樹脂同士の界面で隙間が生じない限り、樹脂材と金属材との関係にある樹脂外套部材15と金属外枠部材18、23との間で、樹脂材と金属材との熱膨収の差に起因して隙間が生じたとしても、コイル31へ外部から水分等の溶液が浸入することはない。

【0056】しかしながら、一般に、樹脂材同士であっても、例えば樹脂材同士が二次樹脂成形によって一体成形される場合には、樹脂成形の熱収縮過程において、樹脂材同士に隙間が生じる場合がある。

【0057】これに対して、本実施形態では、図3に示すように、外周側にコイル31が巻回される筒部30aと、この筒部30aの両端に形成されるフランジ部30bを有するボビン30において、フランジ部30bには、樹脂外套部材15との界面に突出する突起部30pが全周にわたって設けられている。

【0058】これにより、コイル31が巻回される筒部30aの両端に配されるフランジ部30bと樹脂外套部材15との界面が、フランジ部30bの全周にわたって突出する突起部30pを介して融着可能である。

【0059】したがって、樹脂モールド等の樹脂成形によって樹脂外套部材15を形成する際、その製造過程で樹脂モールドが収縮しても、その界面の密着を維持でき、水分等の溶液によるコイル31への浸入を防止することができる。

【0060】なお、フランジ部30bの全周にわたって



突出する突起部 30 p の周設状態の詳細については、後述する。

【0061】ここで、樹脂材同士のボビン 30 と樹脂外套部材 13、15 は、樹脂材材料として、加熱により軟化する熱可塑性樹脂が好ましい。なお、熱硬化性樹脂の場合には、高温に加熱しても軟化することがないため、適用困難である。

【0062】熱可塑性樹脂としては、ナイロン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン（略語としての PEEK）樹脂、ポリエーテルイミド（PEI）樹脂またはそれらの混合物、熱可塑性ポリイミド（熱可塑性 PI）樹脂、あるいはポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂等を用いることができる。

【0063】また、上記樹脂材料は、熱可塑性樹脂のみ、あるいは熱可塑性樹脂と無機充填材料との混合物であってもよい。なお、無機充填材料は、樹脂材料で形成されるボビン 30 もしくは樹脂外套部材 13、15 の物性値を調整するために添加するものであって、例えば、熱膨張率を低下させる目的で添加するシリカ（SiO<sub>2</sub>）粉末、熱伝導率を向上させる目的で添加する窒化アルミニウム（AlN）粉末、あるいは機械的強度を向上させる目的で添加するガラスファイバー等を、添加目的に応じて添加する。

【0064】以下、本実施形態で説明する樹脂材料としては、ボビン 30 および樹脂外套部材 13、15 とともに、ナイロン樹脂にガラスファイバーを添加した混合物（いわゆる 66 ナイロン-ガラス 30）として用いるものとする。

【0065】さらにまた、突起部 30 p は、樹脂外套部材 13、15 を樹脂成形する際に、樹脂外套部材 13、15 の樹脂材料が加熱されつつ、加圧されて流れる流路に突出するように周設されている（図 6 参照）。

【0066】これにより、樹脂外套部材 13、15 を樹脂成形する際に、例えば射出成形による樹脂モールド 15 の樹脂材料が加熱されつつ、加圧される（以下、加熱されつつ、加圧されることを、加熱・加圧と呼ぶ）ことで、樹脂モールド 15 の加熱された樹脂材料の流れる流路に突出する突起部は、樹脂モールドによる成形熱によって、溶融されることができる。突起部 30 p を、所定の大きさ、つまり所定の熱容量の突起サイズに設定すれば、ボビン 30 の先端部つまりフランジ部 30 b に突出する突起部 30 p は、樹脂外套部材 15 の界面に接する突起部 30 p の外周側が容易に融解し、樹脂製のボビン 30 と樹脂外套部材 15 の界面は、突起部 30 p を介して確実に密着できる。

【0067】なお、この突起部 30 p が融着する状態は、図 10 のグラフに示すような融着可能時間の範囲で可能である。図 10 は、横軸が、加熱・加圧された樹脂材料が注入口 G（図 6（a）参照）を介して、樹脂外套部材 15 内に流入を開始する時間を 0 起点として、フラ

ンジ部 30 b の全周にわたって設けられている突起部 30 p の所定の部位（以下、所定の融着部と呼ぶ）を観測点として、その所定融着部での樹脂温度と樹脂圧力をそれぞれ、右側縦軸、左側縦軸に示す。このとき、所定融着部が注入口 G から離間する距離に応じて、所定融着部の部位に加熱・加圧された樹脂材料が到達する時間に遅れが生じる。その遅れ時間分だけ、加熱された樹脂材料の樹脂温度が低下する。また、樹脂外套部材 15（詳しくは、樹脂外套部材 15、13）内を加熱・加圧された樹脂材料が流れる流路の終端に向かって行き渡るに従って、加熱された樹脂材料の樹脂温度は徐々に低下していく。したがって、加熱・加圧された樹脂材料によって突起部 30 p が融着する状態にある融着可能時間は、樹脂圧力が所定圧 P1（例えば、0.5 MPa）以上、かつ樹脂温度が所定温度 T1（樹脂材料に使用する熱可塑性樹脂の融点温度）以上にある時間範囲に限られる。

【0068】ここで、樹脂外套部材 15（詳しくは、樹脂外套部材 15、13）は、図 1 および図 6（a）に示すように、駆動コイル C を構成するボビン 30 およびコイル 31 に被着する本体部 15 c と、この本体部 15 c から延び、樹脂成形する際に加熱された樹脂材料が注入される注入口 G（図 6（a）参照）を有するゲート部 13 g とを備える。さらに、本体部 15 c が被着する駆動コイル C、特に両フランジ部 30 b のうち、少なくともゲート部 15 g から遠ざかる位置にあるフランジ部 30 b1（図 4 参照）には、樹脂外套部材 15、13 を樹脂成形する際の加熱された樹脂材料の流れる流路の流れ方向に向かって横断するように、突起部 30 p2 が設けられている（図 4 参照）。

【0069】これにより、加熱された樹脂材料が注入される注入口 G を備えるゲート部 15 g から離れているフランジ部 30 b1 では、樹脂成形がなされる際、加熱された樹脂材料による成形熱が注入口 G からの離間距離に応じて冷えていくとしても、加熱されて溶融している樹脂材料の流れの一部を阻むことで、成形熱に加えて、さらに溶融している樹脂材料と突起部 30 b1 との摩擦熱によって、突起部 30 b1 を樹脂外套部材 15 に融着させることが可能である。

【0070】なお、詳しくは、図 4 のボビン 30 単体の斜視的模式図において、ゲート部 15 g から遠ざかる位置にあるフランジ部 30 b1 には、環状の突起部 30 b2 が径方向に突出している。一方、ゲート部 15 g に近い位置にあるフランジ部 30 b2 には、突起部 30 p がフランジ部 30 b2 の外周を全周にわたって設けられていればよい。例えば、図 4 に示すように、フランジ部 30 b2 のゲート部 15 g 側の軸方向端面に、突起部 30 p4 が環状に周設されている。

【0071】これにより、コイル 31 が巻回される筒部 30 a の両端に配されるフランジ部 30 b1、30 b2 と樹脂外套部材 15 との界面が、環状に配置された突起



部 30p を介して融着でき、よって、樹脂外套部材 15 を形成する際、その製造過程で樹脂モールド 15 が収縮しても、その界面の密着を維持できる。

【0072】なお、フランジ部 30b の全周にわたって突出する突起部 30p の周設状態として、図 6 (b) に示すように、突起部 30p はフランジ部 30b の最外周に全周にわたって周設するもの (図 6 (b) の突起部 30p2) に限らず、フランジ部 30b の表面 (詳しくは、軸方向端面) に環状に周設されているもの (図 6 (b) の突起部 30p4) であればよい。

【0073】なお、ここで、ゲート部 15g から遠ざかる位置にあるフランジ部 30b1 (図 4 参照) には、図 6 に示すように、流路を流れる方向に横断するように環状に周設される突起部 30p2 と、軸方向端面に環状に周設される突起部 30p1 とを設けてもよい。これにより、確実に上記界面の密着が維持できるとともに、癒着条件として不利であるゲート部 15g から遠ざかる位置にあるフランジ部 30b1 において、両突起部 30p1、30p2 のうち、一方の突起部 (30p1 または 30p2) の界面の密着が不十分となつたとしても、上記 10 界面の密着を維持することができる。

【0074】また、樹脂外套部材 13、15 を樹脂成形する際において、加熱された樹脂材料が注入される注入口 G の配置位置としては、以下の特徴を有する。すなわち、図 1 および図 6 に示すように、注入口 G を有するゲート部 13g 側に、金属内周部材 14 を被覆する外周筒部 13h と、外部から電力供給を受けるためのターミナルが埋設されるコネクタ部 13c とを備え、樹脂外套部材 13、15 が長尺であるものにおいては、注入口 G をコネクタ部 13c と本体部 15c との間に設ける (図 6 参照)。これにより、長尺の樹脂外套部材 13、15 内に、樹脂成形中に加熱された樹脂材料を行き渡らせるとともに、本体部 15c に配されたボビン 30 の突起部 30p に成形熱を効率的に与えることができる。

【0075】(変形例) 以下、変形例を、図 5、および図 7 から図 9 に従って説明する。図 5 は、変形例の燃料噴射弁であって、駆動コイル、特にボビンのフランジ部に設けられ、樹脂外套部材との界面に突出する突起部の配置状態を表わす斜視的模式図である。図 7 は、図 5 中の変形例の燃料噴射弁であって、樹脂外套部材と駆動コイル (詳しくは、ボビン) との界面を融着する突起部の周設状態を説明する模式図であって、図 7 (a) は樹脂外套部材と駆動コイルとの液密構造を説明する模式図、図 7 (b) は、図 7 (a) 中に配置した突起部のみを模式的に示す模式的構成図である。図 8 は、図 5 中の変形例の燃料噴射弁であって、駆動コイルの構成を示す外観構成図である。図 9 は、図 8 中のボビン単体の形状を表わす図面であって、図 9 (a) は図 8 中の I X - I X からみた断面図、図 9 (b) は図 9 (a) 中の L 方向からみた側面図、および図 9 (c) は図 9 (a) 中の R 方向 50

からみた側面図である。

【0076】変形例としては、上記実施形態で説明したゲート部 15g から遠ざかる位置にあるフランジ部 30b1 には、図 8 および図 9 に示すように、ゲート部 13g がある側とは反対の軸方向端面から延びる延設部 30i が設けられる構成とする。

【0077】これにより、突起部 30p2 の位置から上記流路の終端までの距離を拡大できるので、樹脂成形時に突起部 30p2 が加熱・加圧された樹脂材料が溶融可能な所定温度 (融点温度) 以上にある時間を長くすることができる。

【0078】したがって、ゲート部 15g から遠ざかる位置にあるフランジ部 30b1 に設けられた突起部 30p2 であっても、確実に融着できる。

【0079】なお、図 9 (b) のボビン 30 単体の側面図に示すように、延設部 30i は、複数の略立方体 30ic の形状ものからなり、これらの立方体 30ic がフランジ部 30b1 の軸方向端面に環状配置されている。

【0080】これにより、複数の略立方体 30ic がフランジ部 30b1 に環状配置された軸方向端面に沿って、上記流路の終端のスペースをさらに拡大することが可能である。

【0081】なお、他の変形例として、図 1 におけるターミナル 12 を保持する樹脂部材 17 を、図 8 および図 9 に示すように、ボビン 30 と一体成形されたターミナル保持部 30h とする構成としてもよい。

【0082】これにより、フランジ部 30b の全周にわたって突出する突起部 30p の周設状態として、環状に配置される突起部 30p4 は、図 5 および図 7 に示すように、ターミナル保持部 30h の外周に沿って形成されるので、駆動コイル C と樹脂外套部材 13、15 との界面の密着が確実にできる。

【0083】さらにまた、他の変形例として、樹脂外套部材 13、15 と融着する突起部 30p の断面形状としては、図 9 (a) に示すように、略三角形とすることが好ましい。

【0084】これにより、突起部 30p の先端側ほど熱容量が小さくなる形状に形成できるので、加熱された樹脂材料の流れる流路の流れ方向に向かって横断するように配置される場合等において、加熱されて溶融している樹脂材料の流れの一部を、突起部 30p の先細の先端側が阻むことで、溶融している樹脂材料と突起部 30b1 との摩擦熱を有効に利用して、成形熱とともに、効率的に突起部 30b1 を樹脂外套部材 15 に融着させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態の燃料噴射弁の概略構成を表す断面図である。

【図 2】図 1 中の弁部周りの構成を表わす断面図である。

【図3】図1中の本発明の要部である電磁駆動部周りの構成を表す部分的断面図である。

【図4】図3中の駆動コイル、特にボビンのフランジ部に設けられ、樹脂外套部材との界面に突出する突起部の配置状態を表す斜視的模式図である。

【図5】変形例の燃料噴射弁であって、駆動コイル、特にボビンのフランジ部に設けられ、樹脂外套部材との界面に突出する突起部の配置状態を表す斜視的模式図である。

【図6】本実施形態の駆動コイルに、樹脂モールド等の樹脂成形によって形成される樹脂外套部材が被着する際、樹脂外套部材と駆動コイル（詳しくは、ボビン）との界面を融着する突起部の周設状態を説明する模式図であって、図6（a）は樹脂外套部材と駆動コイルとの液密構造を説明する模式図、図6（b）は、図6（a）中に配置した突起部のみを模式的に示す模式的構成図である。

【図7】図5中の変形例の燃料噴射弁であって、樹脂外套部材と駆動コイル（詳しくは、ボビン）との界面を融着する突起部の周設状態を説明する模式図であって、図7（a）は樹脂外套部材と駆動コイルとの液密構造を説明する模式図、図7（b）は、図7（a）中に配置した突起部のみを模式的に示す模式的構成図である。

【図8】図5中の変形例の燃料噴射弁であって、駆動コイルの構成を示す外観構成図である。

【図9】図8中のボビン単体の形状を表す図面であって、図9（a）は図8中のI X-I Xからみた断面図、図9（b）は図9（a）中のL方向からみた側面図、および図9（c）は図9（a）中のR方向からみた側面図である。

【図10】樹脂成形する際、例えば射出成形により樹脂材料が加熱しつつ、加圧される状態での融着可能時間を説明するグラフである。

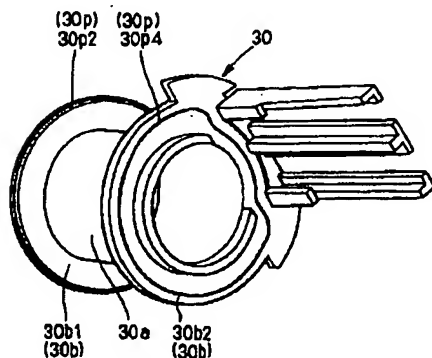
【符号の説明】

1 燃料噴射弁

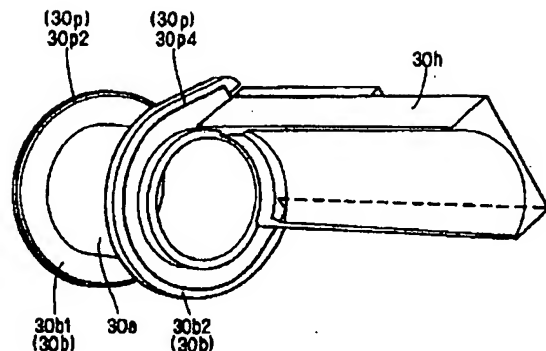
\*

- |           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| * 1 1     | フィルタ                        |
| 1 5       | 樹脂外套部材（樹脂モールド）              |
| 1 3 g     | ゲート部                        |
| 1 3 c     | コネクタ部                       |
| 1 3 h     | 外周筒部                        |
| 1 4       | 金属内筒部材（弁ボディの一部）             |
| 1 4 d     | 内周（弁ボディの案内孔の一部）             |
| 1 5 c     | 本体部                         |
| 1 8       | 第1金属外枠部材（金属外枠部材）            |
| 1 8 a     | 先端部                         |
| 1 8 b     | 軸方向端面（挿入先端側の端面）             |
| 2 1       | アジャスティングパイプ（調節ブッシュ）         |
| 2 2       | 吸引部材                        |
| 2 3       | 第2金属外枠部材（金属外枠部材）            |
| 2 3 a     | 環状部                         |
| 2 5       | アーマチュア（可動子）                 |
| 2 6       | ノズルニードル（弁部材）                |
| 2 8、2 8 a | 噴孔プレート、噴孔                   |
| 2 9       | 弁ボディ                        |
| 2 9 a     | 弁座                          |
| 3 0       | ボビン                         |
| 3 0 a     | 筒部                          |
| 3 0 b     | フランジ部                       |
| 3 0 b 1   | ゲート部 1 3 g から遠ざかる位置にあるフランジ部 |
| 3 0 p     | 突起部                         |
| 3 0 h     | ターミナル保持部                    |
| 3 0 t     | 延設部                         |
| 3 0 t c   | 略立方体                        |
| 3 1       | コイル                         |
| B         | 弁部                          |
| S         | 電磁駆動部                       |
| C         | 駆動コイル                       |
| G         | ゲート部                        |

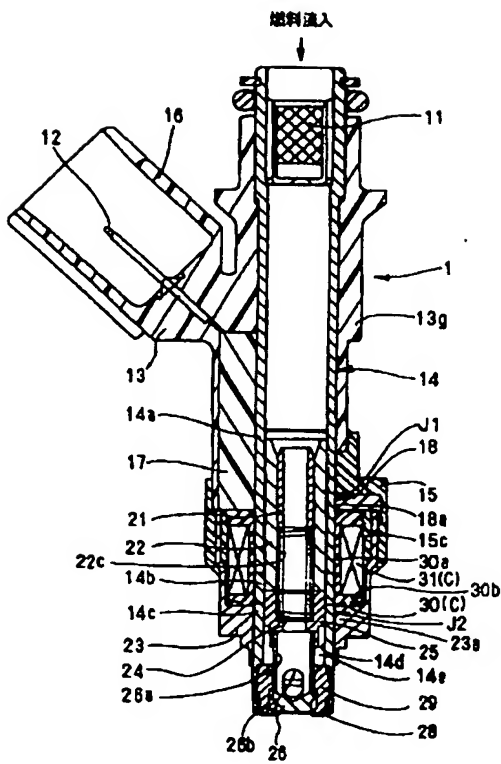
【図4】



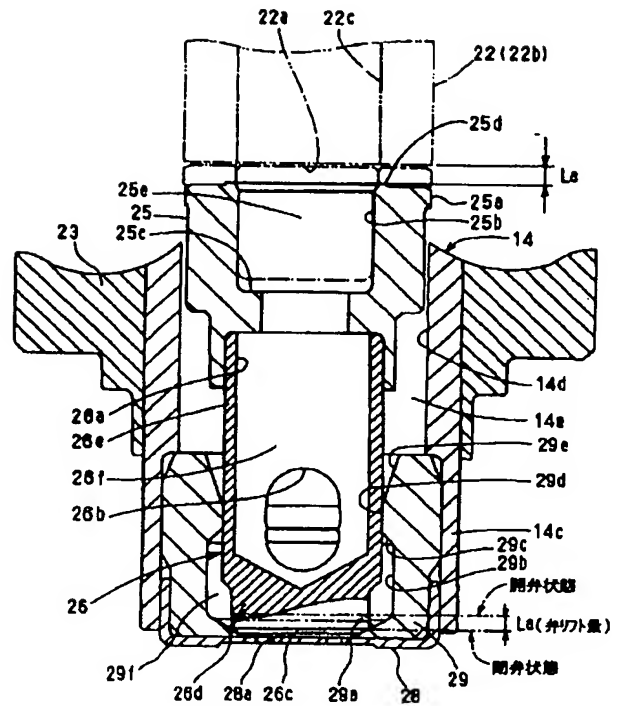
【図5】



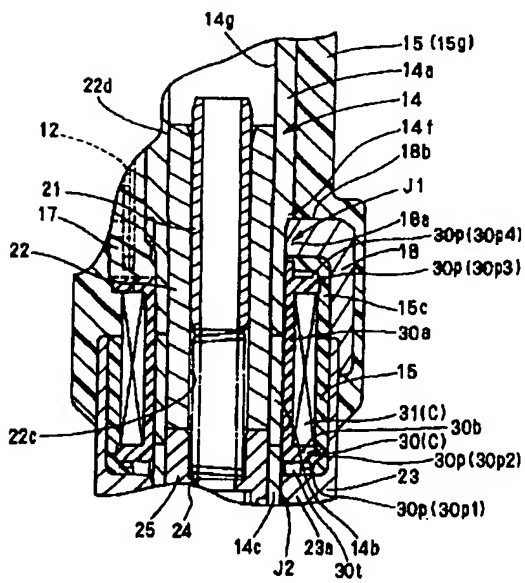
【図1】



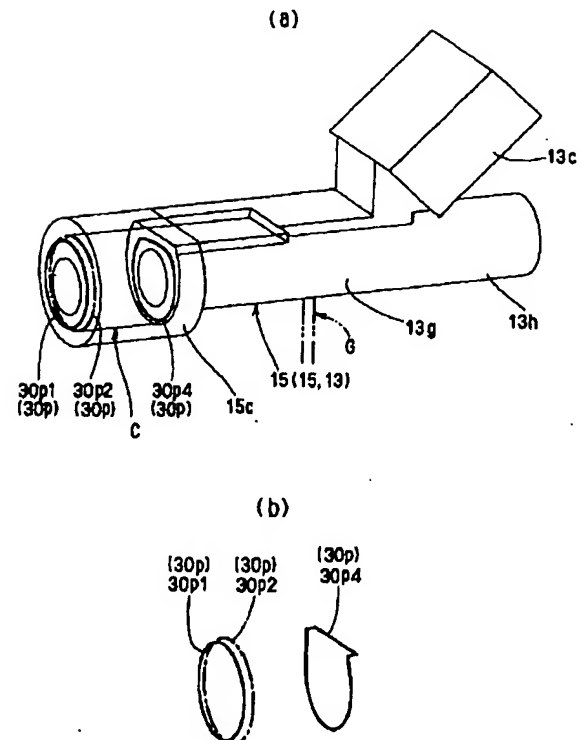
【図2】



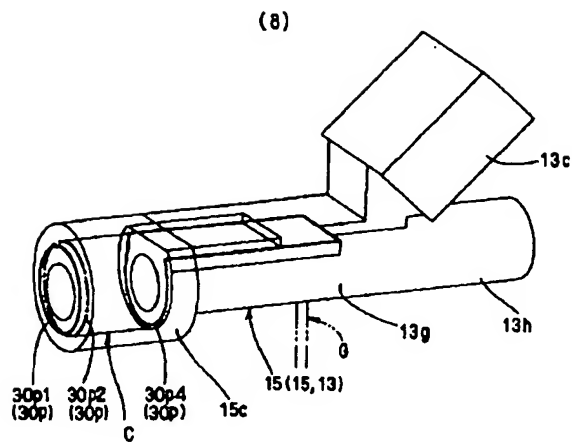
【図3】



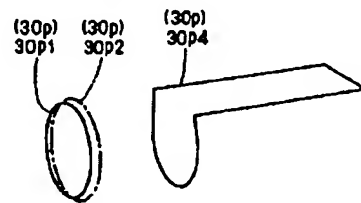
【図6】



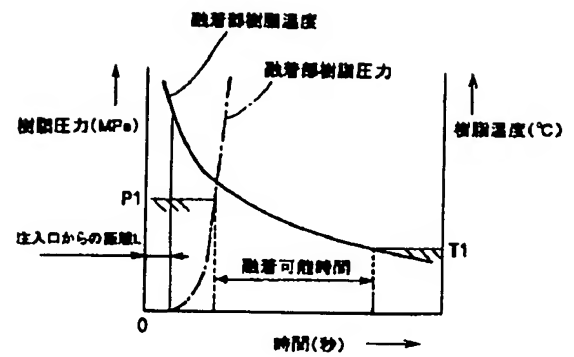
【図7】



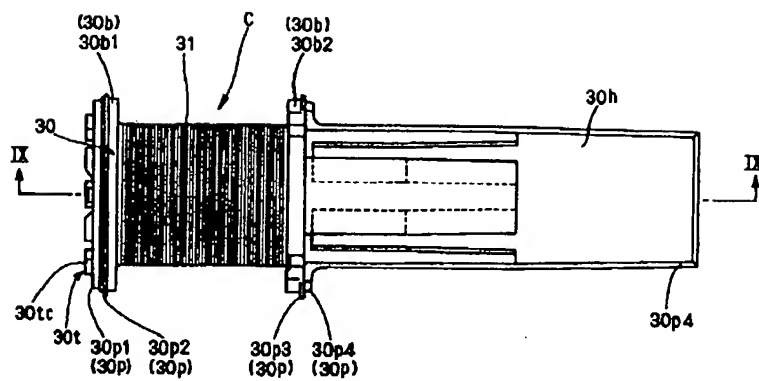
(b)



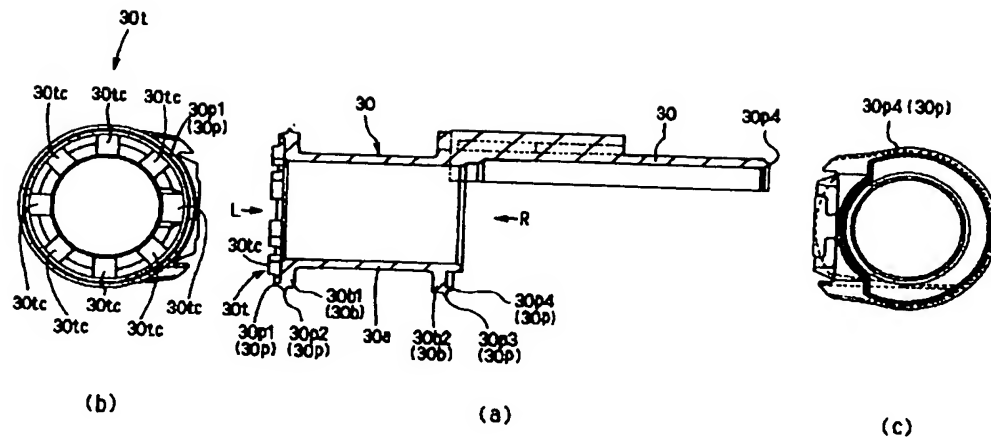
【図10】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.  
F 0 2 M 51/06

識別記号

F I  
F 0 2 M 51/06

フォーマット (参考)  
U

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**